



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **2001358997 A**(43) Date of publication of application: **26.12.01**

(51) Int. Cl.

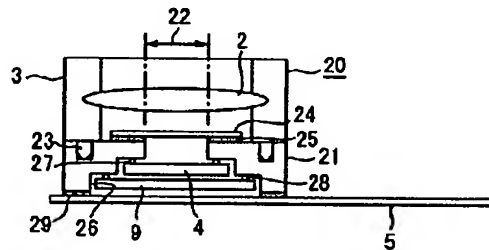
H04N 5/335**H01L 23/02****H01L 25/065****H01L 25/07****H01L 25/18****H01L 25/16****H01L 27/14****H04N 5/225**(21) Application number: **2000176046**(22) Date of filing: **12.06.00**(71) Applicant: **MITSUBISHI ELECTRIC CORP**(72) Inventor:
YAMADA SATOSHI
KIMURA MICHITAKA
UEDA NAOTO
YASUNAGA MASATOSHI(54) **SEMICONDUCTOR DEVICE**

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a CMOS camera the size and the cost of which are reduced.

SOLUTION: The CMOS camera is provided with a wiring board 21 to which an image pickup opening section 22 is formed, a lens unit 3 that is provided in the one side of the wiring board and has a lens 2 placed opposite to the image pickup opening section, an image pickup semiconductor 4 that is placed opposite to the image pickup opening section on the other side of the wiring board and flip-chip-connected to a connection section of the wiring board, and an image processing semiconductor 9 that is flip-chip-connected to other connection section on the other side of the wiring board and processes an image signal from the image pickup semiconductor.

COPYRIGHT: (C)2001,JPO



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2001-358997
(P2001-358997A)

(43) 公開日 平成13年12月26日 (2001. 12. 26)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード [*] (参考)
H 0 4 N 5/335		H 0 4 N 5/335	V 4 M 1 1 8
H 0 1 L 23/02		H 0 1 L 23/02	F 5 C 0 2 2
25/085		25/16	A 5 C 0 2 4
25/07		H 0 4 N 5/225	D
25/18			F

審査請求 未請求 請求項の数28 O L (全 12 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2000-176046 (P2000-176046)

(22) 出願日 平成12年6月12日 (2000. 6. 12)

(71) 出願人 000008013

三菱電機株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号

(72) 発明者 山田 聡

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三
菱電機株式会社内

(72) 発明者 木村 遼孝

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三
菱電機株式会社内

(74) 代理人 100082175

弁理士 高田 守 (外3名)

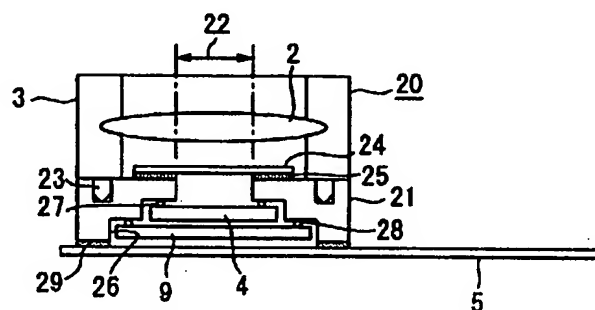
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 半導体装置

(57) 【要約】

【課題】 CMOSカメラの小型化と低コスト化を図る。

【解決手段】 撮像用開口部22が形成された配線基板21、この配線基板の一面に設けられ、撮像用開口部に対向配置されたレンズ2を有するレンズユニット3、配線基板の他面で撮像用開口部に対向配置され、配線基板の接続部にフリップチップ接続された撮像用半導体4、及び配線基板の他面における他の接続部にフリップチップ接続され、撮像用半導体からの画像信号を処理する画像処理用半導体9を備えた構成。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 撮像用開口部が形成された配線基板、この配線基板の一面に設けられ、上記撮像用開口部に対向配置されたレンズを有するレンズユニット、上記配線基板の他面で上記撮像用開口部に対向配置され、上記配線基板の接続部にフリップチップ接続された撮像用半導体、及び上記配線基板の他面における他の接続部にフリップチップ接続され、上記撮像用半導体からの画像信号を処理する画像処理用半導体を備え、CMOSカメラシステムを構成する半導体装置。

【請求項2】 配線基板の他面に、撮像用開口部に連なる少なくとも2段の段差部と各段差部に設けられた配線基板の接続部とを有する凹所を形成し、この凹所の撮像用開口部に近い段差部の接続部に撮像用半導体をフリップチップ接続し、他の段差部の接続部に画像処理用半導体をフリップチップ接続したことを特徴とする請求項1記載の半導体装置。

【請求項3】 撮像用半導体と画像処理用半導体の配線基板接続部とのフリップチップ接続は、撮像用半導体と画像処理用半導体または配線基板の接続部に設けられた突起電極を介して行なわれることを特徴とする請求項1または請求項2記載の半導体装置。

【請求項4】 撮像用半導体と画像処理用半導体との間は固着されていないことを特徴とする請求項1～請求項3のいずれか1項記載の半導体装置。

【請求項5】 撮像用半導体及び画像処理用半導体と配線基板とのフリップチップ接続部をそれぞれ絶縁性封止樹脂で封止したことを特徴とする請求項1～請求項4のいずれか1項記載の半導体装置。

【請求項6】 撮像用半導体と配線基板とのフリップチップ接続部及び画像処理用半導体と配線基板とのフリップチップ接続部は、それぞれ異なる絶縁性封止樹脂で封止されることを特徴とする請求項5記載の半導体装置。

【請求項7】 撮像用半導体と画像処理用半導体との間は、絶縁性樹脂によって固着されることを特徴とする請求項1～請求項3及び請求項5並びに請求項6のいずれか1項記載の半導体装置。

【請求項8】 撮像用半導体と画像処理用半導体の配線基板接続部とのフリップチップ接続は、撮像用半導体と画像処理用半導体または配線基板の接続部に設けられた突起電極と、異方性導電樹脂に内在した導電性粒子を介して行なわれることを特徴とする請求項3～請求項7のいずれか1項記載の半導体装置。

【請求項9】 撮像用開口部が形成された配線基板、この配線基板の一面に設けられ、上記撮像用開口部に対向配置されたレンズを有するレンズユニット、上記配線基板の他面で上記撮像用開口部に対向配置され、上記配線基板の接続部にフリップチップ接続された撮像用半導体、及び上記撮像用半導体に固着され、上記配線基板の他の接続部にワイヤーボンド接続された画像処理用半導

体を備え、CMOSカメラシステムを構成する半導体装置。

【請求項10】 配線基板は、フレキシブル配線基板を介してマザーボードに結合され、マザーボードには画像処理用半導体の処理信号に対応した画像を表示するディスプレイ装置が設けられることを特徴とする請求項1または請求項9記載の半導体装置。

【請求項11】 配線基板の他面に、撮像用開口部に連なる少なくとも2段の段差部と、各段差部に設けられた配線基板の接続部とを有する凹所を形成し、この凹所の撮像用開口部に近い段差部の接続部に撮像用半導体をフリップチップ接続し、他の段差部の接続部に画像処理用半導体をワイヤーボンド接続したことを特徴とする請求項9または請求項10記載の半導体装置。

【請求項12】 配線基板の凹所を絶縁性封止樹脂で封止することにより、フリップチップ接続部及びワイヤーボンド接続部並びに撮像用半導体、画像処理用半導体を封止したことを特徴とする請求項11記載の半導体装置。

【請求項13】 フリップチップ接続とワイヤーボンド接続部は、異なる絶縁性封止樹脂によって封止されることを特徴とする請求項9～請求項12のいずれか1項記載の半導体装置。

【請求項14】 撮像用半導体と配線基板接続部とのフリップチップ接続は、撮像用半導体または配線基板の接続部に設けられた突起電極と、異方性導電樹脂に内在した導電性粒子を介して行なわれ、ワイヤーボンド接続部は、導電性粒子の内在しない絶縁性封止樹脂によって封止されることを特徴とする請求項9～請求項11のいずれか1項記載の半導体装置。

【請求項15】 フレキシブル配線基板に装着され、撮像用の開口部と、この開口部に連なって上記フレキシブル配線基板との間に形成された凹所と、この凹所内に設けられた接続部とを有する配線基板、この配線基板の反フレキシブル配線基板装着面に設けられ、上記開口部に対向配置されたレンズを有するレンズユニット、上記配線基板の凹所内で上記開口部に対向配置され、上記接続部にフリップチップ接続される撮像用半導体及び上記フレキシブル配線基板に固着され、フレキシブル配線基板の接続部とワイヤーボンド接続された画像処理用半導体を備え、CMOSカメラシステムを構成する半導体装置。

【請求項16】 画像処理用半導体は、撮像用半導体の装着面とは異なる面に固着されたことを特徴とする請求項15記載の半導体装置。

【請求項17】 画像処理用半導体は、撮像用半導体の装着面に固着され、配線基板の凹所内に位置するようにされたことを特徴とする請求項15記載の半導体装置。

【請求項18】 撮像用半導体のフリップチップ接続部と画像処理用半導体のワイヤーボンド接続部とは、それ

ぞれ異なる絶縁性封止樹脂で封止されることを特徴とする請求項15～請求項17のいずれか1項記載の半導体装置。

【請求項19】 撮像用開口部を形成したフレキシブル配線基板、このフレキシブル配線基板の一面に固定され、上記撮像用開口部に対向配置されたレンズを有するレンズユニット、上記フレキシブル配線基板の他面で上記撮像用開口部に対向配置され、上記フレキシブル配線基板の接続部にフリップチップ接続された撮像用半導体及び上記撮像用半導体に固着され、上記フレキシブル配線基板の他の接続部にワイヤーボンド接続された画像処理用半導体を備えた半導体装置。

【請求項20】 撮像用半導体のフリップチップ接続部と画像処理用半導体のワイヤーボンド接続部とを絶縁性封止樹脂で封止したことを特徴とする請求項19記載の半導体装置。

【請求項21】 撮像用半導体のフリップチップ接続部と画像処理用半導体のワイヤーボンド接続部とを、それぞれ異なる絶縁性封止樹脂で封止したことを特徴とする請求項19または請求項20記載の半導体装置。

【請求項22】 撮像用半導体のフリップチップ接続部を絶縁性封止樹脂で封止し、その封止部及び画像処理用半導体並びに画像処理用半導体のワイヤーボンド接続部をトランスファーモールド技術で封止したことを特徴とする請求項19または請求項20記載の半導体装置。

【請求項23】 レンズユニットは、補強部材を介してフレキシブル配線基板の一面に固定されることを特徴とする請求項19～請求項22のいずれか1項記載の半導体装置。

【請求項24】 フレキシブル配線基板の他面で、レンズユニットの固定部に対応する位置に撮像用半導体及び画像処理用半導体を取り囲む補強部材を設けたことを特徴とする請求項19～請求項21のいずれか1項記載の半導体装置。

【請求項25】 フレキシブル配線基板に形成された撮像用開口部の内周縁を撮像用半導体側に折り曲げたことを特徴とする請求項19～請求項24のいずれか1項記載の半導体装置。

【請求項26】 フレキシブル配線基板に形成された撮像用開口部の内周縁に絶縁性突起を設けたことを特徴とする請求項19～請求項24のいずれか1項記載の半導体装置。

【請求項27】 フレキシブル配線基板の配線を撮像用開口部に向かって突出させ、上記配線に撮像用半導体を突起電極を介して接続したことを特徴とする請求項19～請求項24のいずれか1項記載の半導体装置。

【請求項28】 フレキシブル配線基板の配線を撮像用開口部に向かって突出させ、上記配線に撮像用半導体を接続すると共に、上記配線の先端部に絶縁性突起を設けたことを特徴とする請求項19～請求項24のいずれか

1項記載の半導体装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、半導体装置、特にCMOSカメラシステムを構成する半導体装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】携帯端末や携帯電話等のモバイル装置には、撮像用半導体とレンズユニットとを組み合わせた形のCMOSカメラと呼ばれる半導体装置が搭載され、更に、CMOSカメラで得られた画像信号を処理する画像処理用半導体と、処理信号に対応した画像を表示するディスプレイ装置等との組み合わせにより、CMOSカメラシステムが構成されている。

【0003】図20は、従来のCMOSカメラシステムの概略構成を示すものである。この図において、1はCMOSカメラで、レンズ2を有するレンズユニット3と、レンズ2に対向配置された撮像用半導体4とから構成されている。5はCMOSカメラ1を支持すると共に、撮像用半導体4とのワイヤーボンド接続6を経て画像信号を授受するフレキシブル配線基板で、ポリイミドで構成されているものである。7はコネクタ8を介してフレキシブル配線基板5と接続されたマザーボード、9はマザーボード7に実装され、撮像用半導体4からの画像信号を処理する画像処理用半導体、10は処理された画像信号を保存するためのメモリー等を含むコントロールユニット、11は画像を表示するディスプレイ装置である。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】従来の半導体装置は以上のように構成されていたため、CMOSカメラシステムのサイズが大きく、コストも高いという問題点があった。この発明は、このような問題点を解消するためになされたもので、マザーボードに実装されていた画像処理用半導体をCMOSカメラと一体化することにより、小型化と低コスト化を図った半導体装置を提供することを目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】この発明に係る半導体装置は、撮像用開口部が形成された配線基板、この配線基板の一面に設けられ、撮像用開口部に対向配置されたレンズを有するレンズユニット、配線基板の他面で撮像用開口部に対向配置され、配線基板の接続部にフリップチップ接続された撮像用半導体、及び配線基板の他面における他の接続部にフリップチップ接続され、撮像用半導体からの画像信号を処理する画像処理用半導体を備え、CMOSカメラシステムを構成するようにしたものである。

【0006】この発明に係る半導体装置は、また、配線基板の他面に、撮像用開口部に連なる少なくとも2段の

段差部と各段差部に設けられた配線基板の接続部とを有する凹所を形成し、この凹所の撮像用開口部に近い段差部の接続部に撮像用半導体をフリップチップ接続し、他の段差部の接続部に画像処理用半導体をフリップチップ接続したものである。

【0007】この発明に係る半導体装置は、また、撮像用半導体と画像処理用半導体の配線基板接続部とのフリップチップ接続が、撮像用半導体と画像処理用半導体または配線基板の接続部に設けられた突起電極を介して行なわれるものである。

【0008】この発明に係る半導体装置は、また、撮像用半導体と画像処理用半導体との間が固着されていないものである。

【0009】この発明に係る半導体装置は、また、撮像用半導体及び画像処理用半導体と配線基板とのフリップチップ接続部をそれぞれ絶縁性封止樹脂で封止したものである。

【0010】この発明に係る半導体装置は、また、撮像用半導体と配線基板とのフリップチップ接続部及び画像処理用半導体と配線基板とのフリップチップ接続部が、それぞれ異なる絶縁性封止樹脂で封止されるものである。

【0011】この発明に係る半導体装置は、また、撮像用半導体と画像処理用半導体との間が絶縁性樹脂によって固着されるものである。

【0012】この発明に係る半導体装置は、また、撮像用半導体と画像処理用半導体の配線基板接続部とのフリップチップ接続が、撮像用半導体と画像処理用半導体または配線基板の接続部に設けられた突起電極と、異方性導電樹脂に内在した導電性粒子を介して行なわれるものである。

【0013】この発明に係る半導体装置は、また、撮像用開口部が形成された配線基板、この配線基板の一面に設けられ、撮像用開口部に対向配置されたレンズを有するレンズユニット、配線基板の他面で撮像用開口部に対向配置され、配線基板の接続部にフリップチップ接続された撮像用半導体、及び撮像用半導体に固着され、配線基板の他の接続部にワイヤーボンド接続された画像処理用半導体を備え、CMOSカメラシステムを構成するようにしたものである。

【0014】この発明に係る半導体装置は、また、配線基板は、フレキシブル配線基板を介してマザーボードに結合され、マザーボードには画像処理用半導体の処理信号に対応した画像を表示するディスプレイ装置が設けられるものである。

【0015】この発明に係る半導体装置は、また、配線基板の他面に、撮像用開口部に連なる少なくとも2段の段差部と、各段差部に設けられた配線基板の接続部とを有する凹所を形成し、この凹所の撮像用開口部に近い段差部の接続部に撮像用半導体をフリップチップ接続し、

他の段差部の接続部に画像処理用半導体をワイヤーボンド接続したものである。

【0016】この発明に係る半導体装置は、また、配線基板の凹所を絶縁性封止樹脂でフリップチップ接続部及びワイヤーボンド接続部並びに撮像用半導体、画像処理用半導体を封止したものである。

【0017】この発明に係る半導体装置は、また、フリップチップ接続とワイヤーボンド接続部が、異なる絶縁性封止樹脂によって封止されるものである。

【0018】この発明に係る半導体装置は、また、撮像用半導体と配線基板接続部とのフリップチップ接続が、撮像用半導体または配線基板の接続部に設けられた突起電極と、異方性導電樹脂に内在した導電性粒子を介して行なわれ、ワイヤーボンド接続部は、導電性粒子のしない絶縁性封止樹脂によって封止されるものである。

【0019】この発明に係る半導体装置は、また、フレキシブル配線基板に装着され、撮像用の開口部と、この開口部に連なってフレキシブル配線基板との間に形成された凹所と、この凹所内に設けられた接続部とを有する配線基板、この配線基板の反フレキシブル配線基板装着面に設けられ、開口部に対向配置されたレンズを有するレンズユニット、配線基板の凹所内で開口部に対向配置され、接続部にフリップチップ接続される撮像用半導体及びフレキシブル配線基板に固着され、フレキシブル配線基板の接続部とワイヤーボンド接続された画像処理用半導体を備え、CMOSカメラシステムを構成するようにしたものである。

【0020】この発明に係る半導体装置は、また、画像処理用半導体が、撮像用半導体の装着面とは異なる面に固着されたものである。

【0021】この発明に係る半導体装置は、また、画像処理用半導体が撮像用半導体の装着面に固着され、配線基板の凹所内に位置するようにされたものである。

【0022】この発明に係る半導体装置は、また、撮像用半導体のフリップチップ接続部と画像処理用半導体のワイヤーボンド接続部とが、それぞれ異なる絶縁性封止樹脂で封止されるものである。

【0023】この発明に係る半導体装置は、また、撮像用開口部を形成したフレキシブル配線基板、このフレキシブル配線基板の一面に固定され、撮像用開口部に対向配置されたレンズを有するレンズユニット、フレキシブル配線基板の他面で撮像用開口部に対向配置され、フレキシブル配線基板の接続部にフリップチップ接続された撮像用半導体及び撮像用半導体に固着され、フレキシブル配線基板の他の接続部にワイヤーボンド接続された画像処理用半導体を備えたものである。

【0024】この発明に係る半導体装置は、また、撮像用半導体のフリップチップ接続部と画像処理用半導体のワイヤーボンド接続部とを絶縁性封止樹脂で封止したものである。

【0025】この発明に係る半導体装置は、また、撮像用半導体のフリップチップ接続部と画像処理用半導体のワイヤーボンド接続部とを、それぞれ異なる絶縁性封止樹脂で封止したものである。

【0026】この発明に係る半導体装置は、また、撮像用半導体のフリップチップ接続部を絶縁性封止樹脂で封止し、その封止部及び画像処理用半導体並びに画像処理用半導体のワイヤーボンド接続部をトランスファーマーモールド技術で封止したものである。

【0027】この発明に係る半導体装置は、また、レンズユニットが補強部材を介してフレキシブル配線基板の一面に固定されるものである。

【0028】この発明に係る半導体装置は、また、フレキシブル配線基板の他面で、レンズユニットの固定部に対応する位置に撮像用半導体及び画像処理用半導体を取り囲む補強部材を設けたものである。

【0029】この発明に係る半導体装置は、また、フレキシブル配線基板に形成された撮像用開口部の内周縁を撮像用半導体側に折り曲げたものである。

【0030】この発明に係る半導体装置は、また、フレキシブル配線基板に形成された撮像用開口部の内周縁に絶縁性突起を設けたものである。

【0031】この発明に係る半導体装置は、また、フレキシブル配線基板の配線を撮像用開口部に向かって突出させ、配線に撮像用半導体を突起電極を介して接続したものである。

【0032】この発明に係る半導体装置は、また、フレキシブル配線基板の配線を撮像用開口部に向かって突出させ、配線に撮像用半導体を接続すると共に、配線の先端部に絶縁性突起を設けたものである。

【0033】

【発明の実施の形態】実施の形態1. 以下、この発明の実施の形態1を図にもとづいて説明する。図1は、実施の形態1におけるCMOSカメラシステムの構成を示す概略図、図2は、CMOSカメラの構成を示す概略図である。これらの図において、20は実施の形態1の主要部を構成するCMOSカメラで、図2にその詳細構成を示している。即ち、21はフレキシブル配線基板5上に設けられた段差付配線基板、22は段差付配線基板に設けられた撮像用開口部、3は段差付配線基板の一面に配設されたレンズユニットで、撮像用開口部22の前面に位置するレンズ2を有する。23はレンズユニットを段差付配線基板21に固定する際の位置決めピン、24は撮像用開口部に設けられる赤外線カットフィルタや高周波カットフィルタ等のフィルタで、段差付配線基板の一面に接着剤によって固着されている。26は段差付配線基板の他面に撮像用開口部22に連なって設けられた凹所で、壁面に2段の段差部が形成され、それぞれの段差部に配線基板の接続部（図示せず）が設けられている。

【0034】4は撮像用開口部に近い段差部に配設され

た撮像用半導体で、突起電極（バンプ）27を介してその段差部の接続部にフリップチップ接続されている。9は段差付配線基板の凹所内で2段目の段差部に配設され、撮像用半導体4からの画像信号を処理する画像処理用半導体で、突起電極（バンプ）28を介してその段差部の接続部にフリップチップ接続されている。なお、突起電極27、28は段差付配線基板と半導体チップ側のいずれに設けてもよい。29は段差付配線基板21とフレキシブル配線基板5との電気的接合部、7はコネクタ8を介してフレキシブル配線基板5と接続されたマザーボード、10はマザーボードに実装され、画像処理用半導体9からの画像信号を保存するためのメモリー等を含むコントロールユニット、11は画像を表示するディスプレイ装置である。画像処理用半導体を含むCMOSカメラ20とマザーボード上のコントロールユニット10及びディスプレイ装置11等との組み合わせによってCMOSカメラシステムが構成されるが、画像処理用半導体9がCMOSカメラと一体化されたため、マザーボード7が縮小化され、コストも低減することができる。

【0035】実施の形態2. 次に、この発明の実施の形態2を図にもとづいて説明する。図3は、実施の形態2の構成を示す概略図である。この図において、図2と同一または相当部分には同一符号を付して説明を省略する。図2と異なる点は、撮像用半導体4と画像処理用半導体9のそれぞれのフリップチップ接続部を絶縁性封止樹脂で封止し、フリップチップ接続部の信頼性の向上と接続部の強度の補強を図った点である。即ち、図3において、30は撮像用半導体4をフリップチップ接続する突起電極27の周辺部及び画像処理用半導体9をフリップチップ接続する突起電極28の周辺部に充填され、フリップチップ接続部を封止する絶縁性封止樹脂で、例えばエポキシ樹脂、シリコン樹脂等が使用される。突起電極27の周辺部及び突起電極28の周辺部を封止する樹脂は、通常は一種類の樹脂が使用されるが、場合によってそれぞれが異なる絶縁性封止樹脂で封止されることもある。なお、撮像用半導体4と画像処理用半導体9との間は樹脂で固着しない。それぞれの半導体を独立した状態に置くことにより、相互の影響による応力がなく、総合的な応力緩和がなされるためである。

【0036】実施の形態3. 次に、この発明の実施の形態3を図にもとづいて説明する。図4は、実施の形態3の構成を示す概略図である。この図において、図3と同一または相当部分には同一符号を付して説明を省略する。図3と異なる点は、撮像用半導体4と画像処理用半導体9との間にも絶縁性封止樹脂を充填し、両者を固着した点である。図4において、31は撮像用半導体4と画像処理用半導体9との間に充填され、両者を固着する絶縁性封止樹脂である。樹脂としては、実施の形態2と同様に、エポキシ樹脂、シリコン樹脂等が使用され、撮像用半導体4と画像処理用半導体9とで異なる樹脂が使

用される場合もある。撮像用半導体4と画像処理用半導体9との間を固着すると、封止サイズ、エリアが拡大し、全体に強固な封止が可能となり、各半導体のフリップチップ接続部の信頼性が向上するため、必要に応じてこのような構成が採用されることになる。

【0037】実施の形態4. 次に、この発明の実施の形態4を図にもとづいて説明する。図5は、実施の形態4の構成を示すもので、(a)は全体的な構成を示す概略図、(b)は(a)の○で囲んだ部分の拡大図である。これらの図において、図3と同一または相当部分には同一符号を付して説明を省略する。図3と異なる点は、撮像用半導体4をフリップチップ接続する突起電極27及び画像処理用半導体9をフリップチップ接続する突起電極28と異方性導電樹脂に内在した導電性粒子を介して接続を施した点である。図5(a)において、32は突起電極27、28の表面及び周辺部に施された異方性導電樹脂である。この樹脂を施した場合、各突起電極27、28と段差付配線基板21とは直接接続されず、異方性導電樹脂32の導電性粒子を介して接続されることになる。図5(b)は、図5(a)の○で囲んだ部分、即ち突起電極27と段差付配線基板21との接続部を拡大して略図的に示すものである。図5(b)において、21aは段差付配線基板21の接続部、32aは異方性導電樹脂32の導電性粒子である。導電性粒子32aは弾性を有するため、そのスプリング効果によって接続部21aとの電気的接続が維持される。異方性導電樹脂は封止後、所定の温度で硬化し、硬化後はフリップチップ接続部の強度補強材となる。

【0038】実施の形態5. 次に、この発明の実施の形態5を図にもとづいて説明する。図6は、実施の形態5の構成を示す概略図である。この図において、図2と同一または相当部分には同一符号を付して説明を省略する。図2と異なる点は、画像処理用半導体をフリップチップ接続とせず、撮像用半導体に固着して段差付配線基板との接続はワイヤーボンド接続とした点である。即ち、図6において、33は撮像用半導体4と画像処理用半導体9とを固着する絶縁性樹脂、34は画像処理用半導体9と段差付配線基板21の接続部(図示せず)とを接続するワイヤーボンド接続である。この実施の形態のように、2つの半導体チップを固着してスタック構造とし、フリップチップ接続とする場合には、通常、下側に位置する半導体チップ、この実施の形態では画像処理用半導体9を、図示のように、上側に位置する半導体チップ、この実施の形態では撮像用半導体4より小サイズとすることが必須条件となるが、下側に位置する画像処理用半導体9をワイヤーボンド接続とすることにより、このような制約を受けなくなるという効果がある。

【0039】実施の形態6. 次に、この発明の実施の形態6を図にもとづいて説明する。図7は、実施の形態6の構成を示す概略図である。この図において、図6と同

一または相当部分には同一符号を付して説明を省略する。図6と異なる点は、撮像用半導体のフリップチップ接続部及び画像処理用半導体のワイヤーボンド接続部を含めて段差付配線基板の凹所に絶縁性封止樹脂を充填し封止した点である。即ち、図7において、35は段差付配線基板21の凹所26に充填された絶縁性封止樹脂で、突起電極27によるフリップチップ接続部及びワイヤーボンド接続部34並びに撮像用半導体4と画像処理用半導体9を含めて凹所26全体を封止している。この封止によってフリップチップ接続部を補強する他、振動等によってワイヤーボンド接続34のワイヤーが倒れ、隣接ワイヤー等とショートする不具合を防止することができ、接続部分の信頼性を向上することができる。

【0040】実施の形態7. 次に、この発明の実施の形態7を図にもとづいて説明する。図8は、実施の形態7の構成を示す概略図である。この図において、図7と同一または相当部分には同一符号を付して説明を省略する。図7と異なる点は、撮像用半導体のフリップチップ接続部と画像処理用半導体のワイヤーボンド接続部とをそれぞれ異なる絶縁性封止樹脂で封止するようにした点である。即ち、図8において、36は撮像用半導体4のフリップチップ接続部を封止する絶縁性封止樹脂である。フリップチップ接続部もワイヤーボンド接続部も、封止樹脂としてはエポキシ樹脂やシリコン樹脂が使用されるが、フリップチップ接続部の封止は、アンダーフィルが目的であり、機械物性として基材との線膨張ミスマッチを緩和させる特性が要求されるため、このような特性が要求されないワイヤーボンド接続部の絶縁性封止樹脂に比して機械的物性値の異なる樹脂が使用される。

【0041】実施の形態8. 次に、この発明の実施の形態8について説明する。この実施の形態は、図8に示す構成のうち、撮像用半導体4と段差付配線基板21とのフリップチップ接続部を封止する絶縁性封止樹脂36を、導電性粒子を内在した異方性導電樹脂としたものである。異方性導電樹脂としては、実施の形態4で説明したものと同様なものを、同様な方法で使用し、図5

(b)に示すような状態で電気的な接続が行われる。ワイヤーボンド接続部については、導電性粒子を内在していない絶縁性封止樹脂によって封止を行なう。このような封止を行なうことにより、それぞれの接続部における信頼性の向上と接続部の強度の補強を一段と強化することができる。

【0042】実施の形態9. 次に、この発明の実施の形態9を図にもとづいて説明する。図9は、実施の形態9の構成を示す概略図である。この図において、図3と同一または相当部分には同一符号を付して説明を省略する。図3と異なる点は、画像処理用半導体をフレキシブル配線基板に固着し、その接続部との間をワイヤーボンド接続とし、ワイヤーボンド接続部と画像処理用半導体とを絶縁性封止樹脂で封止した点である。即ち、図9に

において、9は画像処理用半導体で、絶縁性樹脂37によりフレキシブル配線基板5の裏面に固着され、フレキシブル配線基板5の接続部(図示せず)との間をワイヤーボンド接続38により接続している。39は画像処理用半導体9とワイヤーボンド接続部38とを封止する絶縁性封止樹脂である。なお、絶縁性封止樹脂39は撮像用半導体4のフリップチップ接続部を封止する絶縁性封止樹脂30とは異なる樹脂が使用される。このような構成とすることにより、撮像用半導体4は段差付配線基板21に固着し、画像処理用半導体9はフレキシブル配線基板5に固着することになる結果、それぞれを個別のユニットとして作ることができるため、製造工程を合理化しやすくなる他、良品、不良品の判別テストも別個に実施した後、それぞれの良品のみを図9に示す形に組み立てることになるため、製品の歩留まりの向上にも寄与する。他の実施の形態のように、撮像用半導体4と画像処理用半導体9とを積層する構造のものにおいては、組み立て後の良品、不良品判定は2つの半導体チップを一括して実施するため、一方が不良品となった場合には、他方が良品であっても捨てることになるためである。

【0043】実施の形態10. 次に、この発明の実施の形態10を図にもとづいて説明する。図10は、実施の形態10の構成を示す概略図である。この図において、図9と同一または相当部分には同一符号を付して説明を省略する。図9と異なる点は、画像処理用半導体9をフレキシブル配線基板5の段差付配線基板21の固着側に設け、かつ段差付配線基板21の凹所26内に位置するようにした点である。この結果、上下方向の寸法が縮小され、一層の小型化を図ることができる。

【0044】実施の形態11. 次に、この発明の実施の形態11を図にもとづいて説明する。図11は、実施の形態11の構成を示す概略図である。この実施の形態は、段差付配線基板を使用せず、レンズユニットと撮像用半導体、画像処理用半導体等をフレキシブル配線基板に固定したものである。図11において、40はフレキシブル配線基板5に形成された撮像用開口部、3はフレキシブル配線基板5の一面に配設されたレンズユニットで、撮像用開口部40の前面に位置するレンズ2を有する。24は撮像用開口部40に設けられる赤外線カットフィルタや高周波カットフィルタ等のフィルタで、フレキシブル配線基板5の一面に接着剤25によって固着されている。4はフレキシブル配線基板5の他面で撮像用開口部40に対向して設けられ、突起電極(パンプ)27を介してフレキシブル配線基板5の接続部(図示せず)にフリップチップ接続されている。この突起電極27は、フレキシブル配線基板5と撮像用半導体4のいずれに設けてもよい。

【0045】9は撮像用半導体4からの画像信号を処理する画像処理用半導体で、撮像用半導体4に絶縁性樹脂41で固着されると共に、フレキシブル配線基板5の他

の接続部(図示せず)とワイヤーボンド接続42によって接続されている。43は撮像用半導体4とそのフリップチップ接続部27及び画像処理用半導体9とそのワイヤーボンド接続部42を全体的に封止する絶縁性封止樹脂である。以上のような構成により、CMOSカメラ20が構成されている。この実施の形態においては、段差付配線基板を使用していないため、一段と小型化できる他、コストの低減効果も大きい。

【0046】実施の形態12. 次に、この発明の実施の形態12を図にもとづいて説明する。図12は、実施の形態12の構成を示す概略図である。この図において、図11と同一または相当部分には同一符号を付して説明を省略する。図11と異なる点は、撮像用半導体4のフリップチップ接続部27を絶縁性封止樹脂43とは異なる絶縁性封止樹脂44によって封止した点である。この実施の形態では、撮像用半導体4のフリップチップ接続部27を絶縁性封止樹脂44で封止した後、全体を別の絶縁性封止樹脂43で封止するため、フリップチップ接続部及びワイヤーボンド接続部の信頼性を向上することができる他、強度の補強も十分なものとすることができる。

【0047】実施の形態13. 次に、この発明の実施の形態13を図にもとづいて説明する。図13は、実施の形態13の構成を示す概略図である。この図において、図12と同一または相当部分には同一符号を付して説明を省略する。図12と異なる点は、外形の成形性を向上させるために、全体的な封止をしている絶縁性封止樹脂43に代えてトランスファーモールド技術による樹脂封止を施した点である。即ち、図13において、45はトランスファーモールド技術によって封止された絶縁性封止樹脂である。このようにすることによって、絶縁性封止樹脂45の成形性を向上させ、商品価値を向上させることができる。

【0048】実施の形態14. 次に、この発明の実施の形態14を図にもとづいて説明する。図14は、実施の形態14の構成を示す概略図である。この図において、図11と同一または相当部分には同一符号を付して説明を省略する。図11と異なる点は、レンズユニット3のフレキシブル配線基板5への固定部に補強板46を設けた点である。補強板46は、銅、アルミ等の金属板またはフレキシブル配線基板5と同材料で形成され、適宜の接着剤を使用してフレキシブル配線基板5及びレンズユニット3と固着される。このような補強板46を設けることにより、レンズユニット3の固定部の強度向上を図ることができる他、撮像用半導体4のフリップチップ接続部の基材強度を向上することができる。

【0049】実施の形態15. 次に、この発明の実施の形態15を図にもとづいて説明する。図15は、実施の形態15の構成を示す概略図である。この図において、図14と同一または相当部分には同一符号を付して説明

を省略する。図14と異なる点は、補強板46をフレキシブル配線基板5の裏面でレンズユニット3の固定部に対応する位置に設けた点である。補強板46は、撮像用半導体4及び画像処理用半導体9を取り囲むように設けられ、絶縁性封止樹脂43で封止を行なう際の外形形成用のダムとして機能するものである。

【0050】実施の形態16. 次に、この発明の実施の形態16を図にもとづいて説明する。図16は、実施の形態16の構成を示す概略図である。この実施の形態は、図12に示す構成において、撮像用半導体4のフリップチップ接続部27を絶縁性封止樹脂44によって封止する際、絶縁性封止樹脂44が撮像用開口部40に流出するのを防止するための対策を示すもので、図示のように、ポリイミド製のフレキシブル配線基板5に形成された撮像用開口部40の内周縁を、40aで示す所定の寸法だけ撮像用半導体4側に折り曲げてフレキシブル配線基板5と撮像用半導体4との隙間を塞ぐようにしたものである。このようにすることにより、絶縁性封止樹脂44の撮像用開口部40への流出を効果的に防止することができる。

【0051】実施の形態17. 次に、この発明の実施の形態17を図にもとづいて説明する。図17は、実施の形態17の構成を示す概略図である。この実施の形態も実施の形態16と同主旨であり、フレキシブル配線基板5に形成された撮像用開口部40の内周縁に絶縁性突起47を設け、フレキシブル配線基板5と撮像用半導体4との隙間を塞ぐようにしたものである。

【0052】実施の形態18. 次に、この発明の実施の形態18を図にもとづいて説明する。図18は、実施の形態18の構成を示すもので、(a)は全体的な構成を示す概略図、(b)は(a)の○で囲んだ部分の拡大図である。この実施の形態は、図11に示す構成において、フレキシブル配線基板5の配線が図18(b)に示すように、基板から撮像用開口部40に向かって突出している構成のものを使用した場合のフレキシブル配線基板5と撮像用半導体4との接続構造を示すものである。図18(a)(b)において、5aはフレキシブル配線基板5から撮像用開口部40に向かって突出している配線、5bは画像処理用半導体9との接続部である。撮像用半導体4は、図18(b)に示すように、突起電極(パンプ)27を介してフレキシブル配線基板5から突出している配線5aに接続され、画像処理用半導体9はワイヤーボンド接続42を介してフレキシブル配線基板5の他の接続部5bに接続される。また、突起電極27による撮像用半導体4の接続部と画像処理用半導体9のワイヤーボンド接続部42は図18(b)に示すように、絶縁性封止樹脂42によって封止されるものである。

【0053】実施の形態19. 次に、この発明の実施の形態19を図にもとづいて説明する。図19は、実施の

形態19の構成を示すもので、(a)は撮像用開口部周辺の構成を示す概略図、(b)はフレキシブル配線基板の先端部の接続構造を示す拡大図である。この実施の形態は、実施の形態18で示された構成のフレキシブル配線基板を対象として実施の形態16と同様に、絶縁性封止樹脂の撮像用開口部への流出を防止する対策を示すものである。この実施の形態は、図17と同様に、フレキシブル配線基板5から撮像用開口部へ向かって突出している配線の先端部に絶縁性突起を形成し、絶縁性封止樹脂の流出防止用ダムとして機能させようとするものである。フレキシブル配線基板5は、その断面構造を概略的に示すと図19(b)のように、ポリイミド材51の表面に接着剤52によって配線としての銅箔53が接着された構造になっている。このフレキシブル配線基板5を、図19(b)に示すように、先端部のL1を残して隣接するL2の部分のポリイミド材51と接着剤52を適宜の方法で除去することにより、図示のようなフレキシブル配線基板5から配線53が突出し、その先端部にポリイミド材の絶縁性突起50が設けられた構成が得られる。この構成によって、絶縁性封止樹脂43による封止時に、絶縁性突起50がダムとして機能し、所期の目的が達成できるものである。

【0054】

【発明の効果】この発明に係る半導体装置は、撮像用開口部が形成された配線基板、この配線基板の一面に設けられ、撮像用開口部に対向配置されたレンズを有するレンズユニット、配線基板の他面で撮像用開口部に対向配置され、配線基板の接続部にフリップチップ接続された撮像用半導体、及び配線基板の他面における他の接続部にフリップチップ接続され、撮像用半導体からの画像信号を処理する画像処理用半導体を備え、CMOSカメラシステムを構成するもので、CMOSカメラと画像処理用半導体とを一体化しているため、装置の小型化とコスト低減を図ることができる。

【0055】この発明に係る半導体装置は、また、配線基板の他面に、撮像用開口部に連なる少なくとも2段の段差部と各段差部に設けられた配線基板の接続部とを有する凹所を形成し、この凹所の撮像用開口部に近い段差部の接続部に撮像用半導体をフリップチップ接続し、他の段差部の接続部に画像処理用半導体をフリップチップ接続したものであるため、CMOSカメラをコンパクトに形成することができ、装置全体として小型化することが容易となる。

【0056】この発明に係る半導体装置は、また、撮像用半導体及び画像処理用半導体と配線基板との接続部をそれぞれ絶縁性封止樹脂で封止しているため、接続部の信頼性の向上と接続部強度の補強を図ることができる。

【0057】この発明に係る半導体装置は、また、撮像用半導体と画像処理用半導体の配線基板接続部とのフリップチップ接続を、撮像用半導体と画像処理用半導体ま

たは配線基板の接続部に設けられた突起電極と、異方性導電樹脂に内在した導電性粒子を介して行なうようにしたため、導電性粒子の弾性によるスプリング効果で接続部における電気的接続を十分なものとすることができる。

【0058】この発明に係る半導体装置は、また、撮像用開口部が形成された配線基板、この配線基板の一面に設けられ、撮像用開口部に対向配置されたレンズを有するレンズユニット、配線基板の他面で撮像用開口部に対向配置され、配線基板の接続部にフリップチップ接続された撮像用半導体、及び撮像用半導体に固着され、配線基板の他の接続部にワイヤーボンド接続された画像処理用半導体を備え、CMOSカメラシステムを構成するものであるため、半導体チップ間の強固な封止が可能となる他、封止サイズやエリアが拡大し、接続部の信頼性も向上する。

【0059】この発明に係る半導体装置は、また、段差付配線基板の凹所を絶縁性封止樹脂で封止することにより、フリップチップ接続部及びワイヤーボンド接続部並びに撮像用半導体、画像処理用半導体を封止したため、ワイヤーボンド接続部のワイヤーが振動等によって倒れ、隣接ワイヤー等とショートする不具合を防止することができる。

【0060】この発明に係る半導体装置は、また、フレキシブル配線基板に装着され、撮像用の開口部と、この開口部に連なってフレキシブル配線基板との間に形成された凹所と、この凹所内に設けられた接続部とを有する配線基板、この配線基板の反フレキシブル配線基板装着面に設けられ、開口部に対向配置されたレンズを有するレンズユニット、配線基板の凹所内で開口部に対向配置され、接続部にフリップチップ接続される撮像用半導体及びフレキシブル配線基板に固着され、フレキシブル配線基板の接続部とワイヤーボンド接続された画像処理用半導体を備え、CMOSカメラシステムを構成するものであるため、撮像用半導体と画像処理用半導体とをそれぞれ別個のユニットとして作ることができる結果、製造工程を合理化しやすくなる他、良品判別も別個に実施することができるため、製品の歩留まりを向上させることができる。

【0061】この発明に係る半導体装置は、また、撮像用開口部を形成したフレキシブル配線基板、このフレキシブル配線基板の一面に固定され、撮像用開口部に対向配置されたレンズを有するレンズユニット、フレキシブル配線基板の他面で撮像用開口部に対向配置され、フレキシブル配線基板の接続部にフリップチップ接続された撮像用半導体及び撮像用半導体に固着され、フレキシブル配線基板の他の接続部にワイヤーボンド接続された画像処理用半導体を備えたものであり、段差付配線基板を使用しないため、装置を一段と小型化することができ、コスト低減も図ることができる。

【0062】この発明に係る半導体装置は、また、レンズユニットが補強部材を介してフレキシブル配線基板の一面に固定されるものであるため、レンズユニットの固定部の強度向上を図ることができ、撮像用半導体のフリップチップ接続部の基板強度も向上することができる。

【0063】この発明に係る半導体装置は、また、フレキシブル配線基板に形成された撮像用開口部の内周縁を撮像用半導体側に折り曲げ、あるいは撮像用開口部の内周縁に絶縁性突起を設けているため、撮像用半導体のフリップチップ接続部を絶縁性封止樹脂によって封止する際、樹脂が撮像用開口部に流出するのを効果的に防止することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 この発明の実施の形態1におけるCMOSカメラシステムの構成を示す概略図である。

【図2】 実施の形態1のCMOSカメラの構成を示す概略図である。

【図3】 この発明の実施の形態2の構成を示す概略図である。

【図4】 この発明の実施の形態3の構成を示す概略図である。

【図5】 この発明の実施の形態4の構成を示すもので、(a)は全体的な構成を示す概略図、(b)は(a)の○で囲んだ部分の拡大図である。

【図6】 この発明の実施の形態5の構成を示す概略図である。

【図7】 この発明の実施の形態6の構成を示す概略図である。

【図8】 この発明の実施の形態7の構成を示す概略図である。

【図9】 この発明の実施の形態9の構成を示す概略図である。

【図10】 この発明の実施の形態10の構成を示す概略図である。

【図11】 この発明の実施の形態11の構成を示す概略図である。

【図12】 この発明の実施の形態12の構成を示す概略図である。

【図13】 この発明の実施の形態13の構成を示す概略図である。

【図14】 この発明の実施の形態14の構成を示す概略図である。

【図15】 この発明の実施の形態15の構成を示す概略図である。

【図16】 この発明の実施の形態16の構成を示す概略図である。

【図17】 この発明の実施の形態17の構成を示す概略図である。

【図18】 この発明の実施の形態18の構成を示すもので、(a)は全体的な構成を示す概略図、(b)は

(a) の○で囲んだ部分の拡大図である。

【図19】 この発明の実施の形態19の構成を示すもので、(a)は撮像用開口部周辺の構成を示す概略図、(b)はフレキシブル配線基板の先端部の接続構造を示す拡大図である。

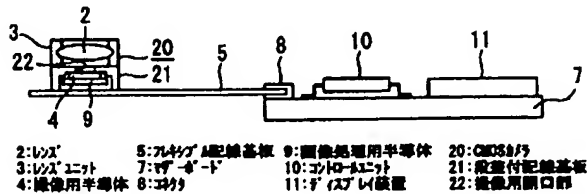
【図20】 従来のCMOSカメラシステムの構成を示す概略図である。

【符号の説明】

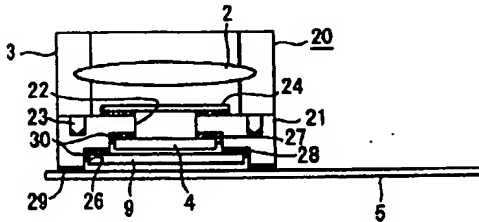
2 レンズ、3 レンズユニット、4 撮像用半導

体、5 フレキシブル配線基板、7 マザーボード、8 コネクタ、9 画像処理用半導体、20 CMOSカメラ、21 段差付配線基板、22、40 撮像用開口部、26 凹所、27、28 突起電極(パンプ)、30、31、35、36、39、43~45 絶縁性封止樹脂、32 異方性導電樹脂、34、38、42 ワイヤーボンド接続、46 補強板、47 絶縁性突起。

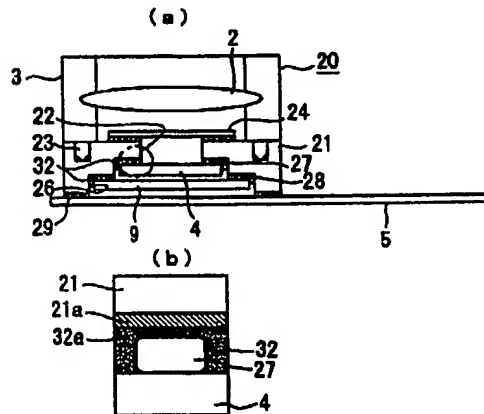
【図1】



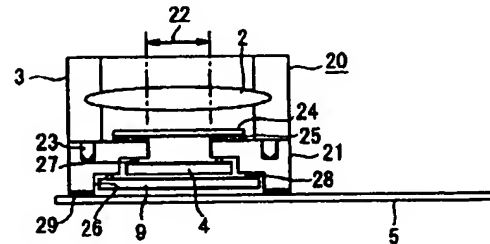
【図3】



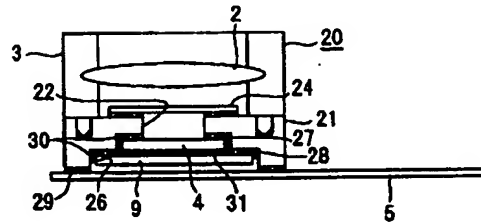
【図5】



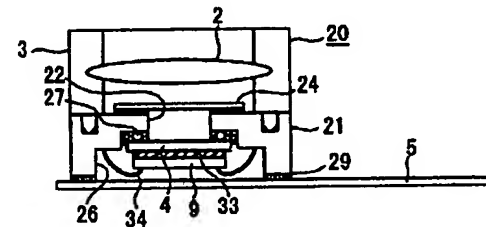
【図2】



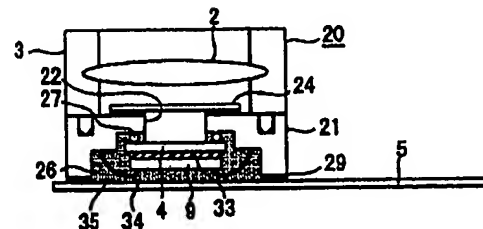
【図4】



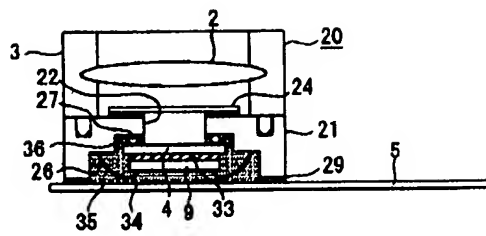
【図6】



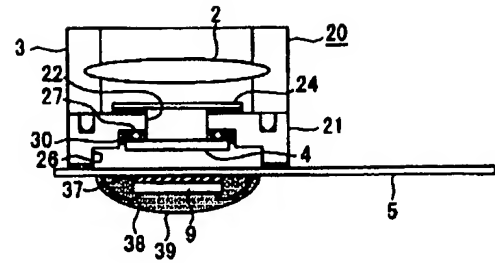
【図7】



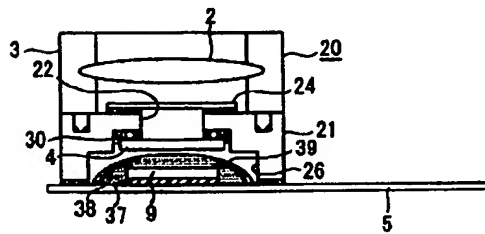
【図 8】



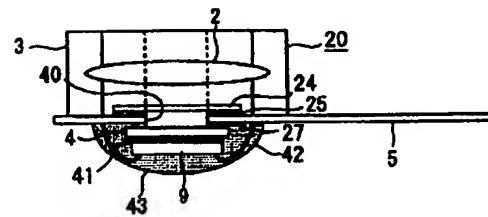
【図 9】



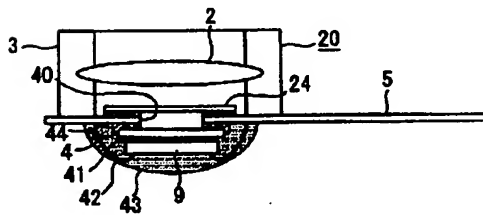
【図 10】



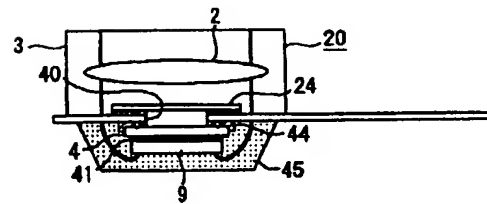
【図 11】



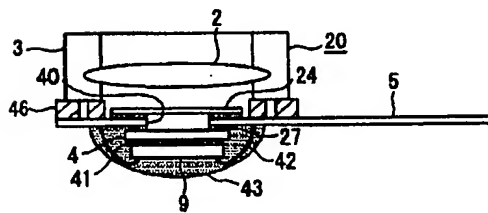
【図 12】



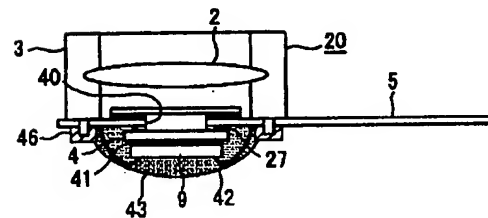
【図 13】



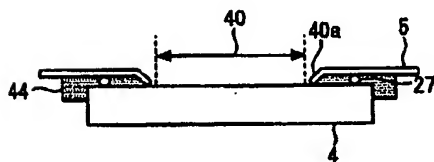
【図 14】



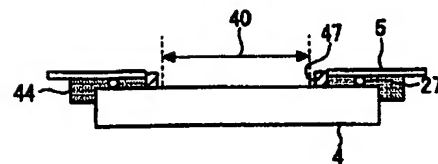
【図 15】



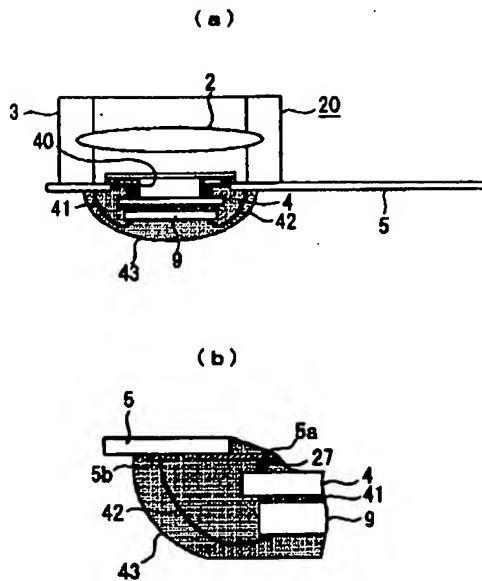
【図 16】



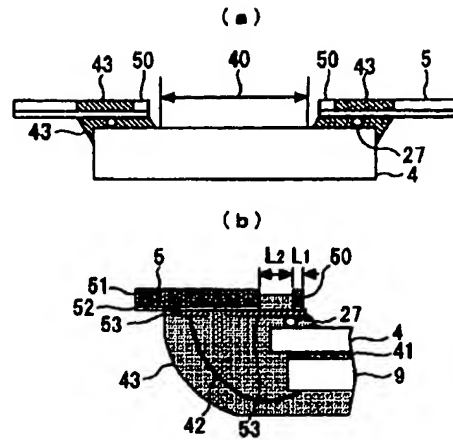
【図 17】



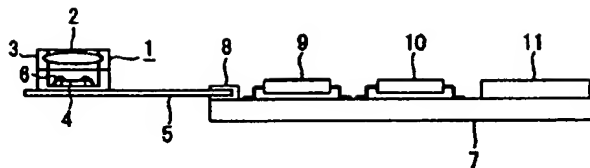
【図18】



【図19】



【図20】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. 7

H 0 1 L 25/16

27/14

H 0 4 N 5/225

識別記号

F I

H 0 1 L 25/08

27/14

テーマコード* (参考)

Z

D

(72) 発明者 上田 直人
東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三
菱電機株式会社内

(72) 発明者 安永 雅敏
東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三
菱電機株式会社内

F ターム (参考) 4M118 AA10 AB01 BA14 GC11 GD02
HA12 HA24 HA27 HA30 HA31
HA32

5C022 AA00 AC01 AC42 AC54 AC70
AC77 AC78

5C024 CY48 EX21 EX22 EX24 EX25
EX42 GY31